

УДК 330.341.1:658.264.003.13(477)

В.В.СКРИЛЬ, канд. екон. наук, Д.В.ЧИЧКАЛО

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

**ПРОГНОЗ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ
ІННОВАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ПІДПРИЄМСТВ ТЕПЛОВОГО
ГОСПОДАРСТВА (на прикладі ОКВП «Полтавтеплоенерго»)**

Досліджується і аналізується робота ОКВП «Полтавтеплоенерго». Обґрунтовується доцільність впровадження різних варіантів теплопостачання. Здійснюється розрахунок очікуваного ефекту від упровадження енергозберігаючих заходів на підприємстві ОКВП «Полтавтеплоенерго».

Исследуется и анализируется работа ОКПП «Полтавтеплоенерго». Обосновывается целесообразность внедрения разных вариантов теплоснабжения. Осуществляется расчет ожидаемого эффекта от внедрения энергосберегающих мероприятий на предприятии ОКПП «Полтавтеплоенерго».

Researched and analyzed work OKVP "Poltavateploenerho." The expediency of introducing different options for heating. Calculation of the expected effect of the introduction of energy saving measures in the company OKVP "Poltavateploenerho."

Ключові слова: теплове господарство, інноваційна модель, ефективність, енергозберігаючі заходи.

В останні роки система підприємств теплового господарства ввійшла в один із найбільш критичних періодів свого існування. Різке підвищення вартості електроенергії, вугілля та природного газу тяжко відобразилось на теплових господарствах регіонів України. Деякі підприємства теплового господарства опинилися без засобів здатних забезпечити не розвиток, а навіть просте відтворення основних фондів (так, станом на 01.01.12 р. знос основних фондів у деяких містах перевищує 73%). Значно скоротилось і перекладання теплових мереж, яке на сьогодні не перевищує 15% від необхідних потреб.

Саме тому впровадження інноваційної моделі розвитку теплового господарства, при якій задовольнялися б різнопланові потреби як користувачів послуг так їх виробників, вимагає впровадження енергоефективних заходів що підвищать ефективність підприємств теплового господарства.

Реформування та розвиток теплового господарства й пошук шляхів підвищення ефективності його функціонування знайшли своє відображення в роботах таких вітчизняних і зарубіжних учених, як: Григоровича А.В. [1], Хвищун Н.В. [2], Чиж В.В. [3], Суходолі О.М. [4], Пугача Б.М. [5], Леги Ю.Г. [6].

Разом з тим, незважаючи на значні здобутки в зазначених напрямках, залишаються недостатньо вивченими питання щодо реалізації

інноваційної моделі розвитку підприємств теплового господарства та потребують його подальшого дослідження.

Важливо зазначити, що діюча система підприємств теплового господарства Полтавського регіону здійснюється від централізованої системи ОКВП «Полтаватеплоенерго», МКП «Полтаватеплоенерго», Кременчуцької ТЕЦ ДАЕК «Полтаваобленерго», КП «Теплоенерго» м.Кременчук, КВП «Комсомольськтеплоенерго», ОКВПТГ «Миргородтеплоенерго», ОКВПТГ «Лубнитеплоенерго», КПТГ «Гадячтеплоенерго», КПТГ «Лохвицятеплоенерго».

Для встановлення ефективності діючої інноваційної моделі та розрахунку прогнозних значень теплового господарства Полтавського регіону проведемо аналіз на прикладі ОКВП «Полтаватеплоенерго». На балансі цілого підприємства знаходиться 73 котельні з різноманітним складом основного обладнання, загальною потужністю 882,43 Гкал/год, на яких встановлено 308 котлів [6]. Одиначна потужність котлів – від 0,1 до 20,0 Гкал/год. За даними підприємства ОКВП «Полтаватеплоенерго», із 308 котлів, встановлених в котельнях підприємства 15 (або 5,9%), працюють з коефіцієнтом корисної дії менше ніж 82%, а 53 котли (або 29%) мають термін експлуатації більше ніж 20 років [7]. У технологічному процесі також задіяно 31 центральний тепловий пункт. Узагалі за рік підприємство ОКВП «Полтаватеплоенерго» відпускає споживачам 0,802 млн.Гкал. Протяжність теплових мереж становить 215,8 км (у двотрубному вимірюванні), з яких 5,6 км (або 2,6%) знаходяться у зношеному або аварійному стані. Втрати теплової енергії у системі теплового господарства становлять 12,26 %, а питомі витрати паливно-енергетичних ресурсів на вироблення 1 Гкал теплової енергії в середньому складає 167,65 кг умовного палива (при нормативних вимогах до 163 кг у.п./Гкал).

Як і у більшості міст України, теплопостачальна система Полтавського регіону являє собою централізовану закриту двотрубну систему із залежною й незалежною схемами приєднання опалювання споживачів та незалежною схемою приєднання систем гарячого водопостачання. Структурна система теплопостачання підприємства ОКВП «Полтаватеплоенерго» надає послуги у містах і селищах міського типу Полтаві, Карлівці, Котельві, Решетилівці, Диканьці, Н.Санжарам, Машівці. При цьому виробляється 1017,4 тис.Гкал, що забезпечує опаленням 5561152,75 кв.м та подає 497176,37 куб.м. гарячої води [7].

Результати комплексного аналізу діяльності підприємств теплового господарства всіх регіонів України свідчать про нагальну необхідність розв'язання низки проблем, а також обчислення прогнозних даних від упровадження запропонованих моделей та програм.

Дослідження підтверджують, що найважливішою складовою, яка забезпечує добробут мешканців міста, є стан матеріальної бази ОКВП «Полтаватеплоенерго», рівень розвитку підприємства та особливості його діяльності в умовах бюджетних і фінансових обмежень. Обґрунтування програмних показників розвитку теплового господарства м. Полтави вимагає оцінювання стану теплових мереж, котельень і котлів, визначення на перспективу обсягів необхідних послуг, урахування можливих змін нормативів на надання послуг, проведення розрахунків потреби у капітальних вкладеннях на модернізацію підприємства.

Концептуальна схема розрахунків усіх показників для підприємства ОКВП «Полтаватеплоенерго» повинна базуватися на вихідних положеннях «Методичних рекомендацій щодо розроблення й реалізації регіональних, районних, міських та селищних програм реформування і розвитку житлово-комунального господарства територіальних громад», а також принципах державної політики у сфері житлово-комунальних послуг, визначених законами України «Про житлово-комунальні послуги» та «Про Загальнодержавну програму реформування і розвитку житлово-комунального господарства на 2004-2010 роки і на період до 2015 року», Закону України «Про теплопостачання».

Провідним фактором при обґрунтуванні показників розвитку ОКВП «Полтаватеплоенерго» є стан котельень, оскільки за прогнозними даними саме цей показник може скоротити втрати на 16 %.

Слід зазначити, що підприємство ОКВП «Полтаватеплоенерго» забезпечує процес надання послуг котлами серії ВК у кількості 31 шт., що мають такі характеристики: коефіцієнт корисної дії (середній за оптимальний період) – 92%; питома вага умовного палива на виробництво теплової енергії $B_u = 154,6$ кг у.п./Гкал; утрати теплоти до зовнішнього середовища – 1,0%; утрати з відходним газами – 6-6,5 %; утрати з хімічним недопалом – 0,05 % [5].

Решта теплового обладнання мають гірші технічні показники і стан, що обумовлює необхідність модернізації існуючих котлів та впровадження на підприємстві комбінованого виробництва теплової й електричної енергії. Пропонується три основних варіанти реконструкції існуючих систем, зокрема: реконструкція існуючих систем з запровадженням новітніх технологій (у тому числі когенерації) та збереження рівня централізованого теплопостачання; зниження ступеня централізації з переключенням споживачів від потужної (часто зношеної котельні) на новозбудовані групові або індивідуальні (на 1 будинок) котельні; децентралізація з відключенням споживачів від центра-

лізованої системи теплопостачання та влаштування індивідуальних систем у кожній квартирі.

Впровадження третього варіанта реконструкції не забезпечує розв'язання проблем усіх споживачів, через те, що вартість установлення нової системи теплопостачання не є прийнятною для більшості населення. Також варто враховувати і той факт, що при переході на індивідуальне опалення більше ніж 15 % від цього обсягу централізоване теплопостачання стане нерентабельним і не зможе виконувати свої функції в майбутньому.

Пріоритетне завдання підприємства ОКВП «Полтаватеплоенерго» полягає у збереженні споживача, тобто у збереженні існуючої централізованої системи теплопостачання. Водночас підприємство є природним монополістом з теплопостачання і може гальмувати процес упровадження ефективної системи та недостатньо враховувати інтереси споживачів. Саме тому місцева влада, являючись виборним органом з обмеженим терміном повноважень, зацікавлена у забезпеченні споживачів якісними доступними послугами й повинна стати погоджувальним органом між усіма учасниками процесу виробництва, транспортування та споживання теплової енергії. У таблиці 1 наведено питомі витрати теплової енергії при різних варіантах теплопостачання.

Таблиця 1 – Питомі втрати теплової енергії при різних варіантах теплопостачання Полтавського регіону [6, с.6]

Варіанти теплопостачання	Потреба споживача в тепловій енергії, Гкал/м ²	Втрати в теплових мережах	Втрати на власні потреби джерела	Необхідне виробництво теплової енергії, Гкал/м ²
Індивідуальне	0,139	0	0	0,139
Квартальна (групова) котельня	0,139	+0,0083 (6%)	+0,0032 (2,2%)	0,1505
Районна котельня	0,139	+0,0181 (13%)	+0,0035 (2,2%)	0,1606
ТЕЦ	0,139	+0,0181 (13%)	+0,0035 (2,2%)	0,1606

Аналіз варіантів теплопостачання, наведених в табл. 1, свідчить про те, що для споживача найдешевшими є послуги з теплопостачання при індивідуальному поквартирному опаленні (за умови однакової вартості палива для розрахунку). При такому варіанті опалення споживач оплачує тільки вартість палива і не оплачує розмір утрат у теплових мережах і котельнях. Наочне пояснення більш дешевих послуг ґрунтується на структурі собівартості. Споживач централізованого теплопостачання оплачує додатково 37,1 % послуг (зарплата – 9,8%;

нарахування – 3,7%; амортизація – 4,9 %; матеріали – 8,6%; інші – 10,1 %), а при індивідуальному опаленні його витрати становлять 62,9 % (паливо – 50,1%; електроенергія – 12,2%; вода – 0,6%). Але при переході на індивідуальні системи тепlopостачання необхідно змінити газопроводи всередині будинку та квартирах. Згідно зі статистичними даними України, для потреб на опалення населення витрати газу перевищують такі витрати на побутові потреби приблизно в три рази. Тобто при впровадженні індивідуальних будинкових котелень подачу газу для кожного окремого будинку треба збільшити у чотири рази. Таким чином, необхідно збільшити діаметр внутріквартирних газопроводів у два рази.

Отже, дані аналізу свідчать про те, що на сьогодні найефективнішим варіантом модернізації котелень теплового господарства Полтавського регіону є впровадження комбінованого виробництва теплової та електричної енергії.

У табл. 2 наведено аналіз витрат палива і пропонується розрахунок ефективності використання палива при комбінованому виробництві теплової та електричної енергії.

Дані табл. 2 свідчать про необхідність упровадження когенерації на котельнях підприємства теплового господарства Полтавського регіону, яка сприятиме більш ефективному використанню палива, а собівартість виробництва теплової енергії зменшиться (за рахунок скорочення витрат на електроенергію); вартість послуг залишиться незмінною; зменшиться кількість викидів у навколишнє середовище.

Таблиця 2 – Аналіз витрат палива на виробництво теплової та електричної енергії [5, с.8]

Назва джерела енергії	Одиниця продукції	Витрати умовного палива кг у.п.	Загальна витрата ум. палива	Вартість електроенергії
КЕС ККД-36%	1 мВт/год	350,0	508,7 кг у.п.	30 коп.
Котельня ККД-90%	1 Гкал	158,7		
ТЕЦ (Когенерація) ККД-87%	1 мВт/год	148,0	306,7 кг у.п.	10 коп.
	1 Гкал	158,7		

У табл. 3 наведено прогноз результатів упровадження різних варіантів тепlopостачання, який дає наочну змогу зробити висновок щодо раціонального використання різних систем теплозабезпечення.

Як видно, наведені розрахунки свідчать про те, що на сьогодні найраціональнішою формою реконструкції та модернізації є перший варіант. Слід також урахувати і потенціал економії у зв'язку з підви-

щенням ефективності роботи джерел теплової енергії, що дозволяє нам обґрунтувати прогнозне значення запропонованих заходів (табл. 4).

Таблиця 3 – Результати аналізу впровадження різних варіантів тепlopостачання Полтавського регіону [5, с.9]

Варіанти децентра-лізації	Обсяг робіт	Орієнто-вана вартість	Необхід-ність реко-нструкції систем газопоста-чання	Ефектив-ність викорис-тання палива	Вплив на довкілля	Вар-тість послуг	Еконо-мія кош-тів, тис.грн.
Впровадження когенерації	Одна устано-вка	1,7 млн. грн.	Ні	Підвищу-ється	Поліпшу-ється	Без змін	400,0
Впровадження індивідуа-льних котельнь	32 кот.	4,4 млн. грн.	Так	Без змін	Погіршу-ється	Мож-ливе підвищення	110,0
Впровадження індивідуа-льних систем тепlopоста-чання	1788 систем	9,3 млн. грн.	Так	Без змін	Значно погіршу-ється	Знижу-ється	260,0

Таблиця 4 – Рекомендовані для впровадження в котельнях заходів щодо підвищення ефективності роботи джерел теплової енергії [авторське розроблення]

Захід	Характеристика	Ефект
1	2	3
<i>Мало- та середньовитратні заходи в районних та квартальних котельнях</i>		
1. Впровадження сучасних палин-кових пристроїв	На котлах ВК пропонується заміна існуючих пальників на модифіковані подові пальчики, а також удосконален-ня системи розподілу повітря до паль-ників	Підвищення ККД на 1,5%
2. Впровадження рециркуляції відхі-дних газів	Підвищення якості згорання палива за рахунок підігріву повітря, зменшення викидів CO2	Підвищення ККД на 0,5-0,75 %
3. Утилізація теп-лоти відхідних газів	Пропонується впровадження сучасних повітро- та водонагрівачів на основі «надтеплопровідних» елементів випа-рювально-конденсаційного типу	Підвищення ККД на 4-5%
4. Установка при-ладів регулювання обертів на димосо-сах і вентиляторах	Забезпечить необхідну швидкість обер-ту димососів та вентиляторів без вико-ристання направляючих апаратів та надмірних втрат електроенергії	Очікувана еконо-мія – 40-50% загаль-ного споживання електроенергії для кожного двигуна

Продовження таблиці 4

1	2	3
5. Впровадження рециркуляції відхідних газів	Забезпечити плавну зміну продуктивності та тиску у системі в допустимих межах	Очікувана економія – 10-15% споживання електроенергії насосами
6. Впровадження сучасних пристроїв автоматичного регулювання процесів горіння з контролем технологічних параметрів	Забезпечити автоматичне регулювання процесами горіння	Підвищення ККД на 1,5-2%
7. Впровадження сучасної автоматизованої обробки підживлювальної води	Пропонується заміна частки персоналу на сучасних промислових контролерів (регуляторі рівня води, температури, тиску та витрат)	Очікується економія газу на кожну одиницю виробленої теплоенергії на рівні $1,35-1,5 \text{ м}^3$ /Гкал
8. Установка дозатора антикорозійної обробки підживлювальної води	Пропонується створення єдиної інформаційної системи роботи котельні, що забезпечить роботу інформаційно-вимірювального комплексу в основу якого покладено принцип програмного контролера та вимірювальних пристроїв з уніфікованим сигналом	Економія газу на кожну одиницю виробленої теплоенергії на рівні $2,5-3,5 \text{ м}^3$ /Гкал
9. Установка приладів регулювання обертів на мережних насосах		
10. Впровадження сучасних пристроїв автоматичного регулювання технологічних процесів котелень		
11. Створення інформаційної системи роботи котельні	Пропонується створення єдиного оперативного управління технологічним комплексом та контролю за режимами тепlopостачання і теплоспоживання	За прогнозами експертів впровадження такої системи приведе до економії палива в обсязі 1,5-2% річного споживання
<i>Капіталоємкі заходи в районних та квартальних котельнях</i>		
12. Технічне переозброєння котелень із заміною теплогенеруючого обладнання на сучасне	Пропонується заміна котлоагрегатів, що вичерпали строк експлуатації	При впровадженні котлоагрегатів з ККД 95 %, економія газу очікується на рівні $30-31 \text{ м}^3$ /Гкал на кожну одиницю виробленої теплоенергії

Оцінки очікуваної економії енергоносіїв (табл. 4) по котельнях міста були проведені з використанням питомих показників підвищення ефективності роботи для однієї характерної квартальної котельні по кожному із заходів (відсотки підвищення ККД або економія палива на одиницю виробленого тепла). Тому сумарні очікувані показники річної економії по кожному агрегату, допоміжному обладнанню та котельні визначаються з використанням показників економії по кожному окремому з рекомендованих заходів.

На наступному етапі авторська концепція передбачає проведення розрахунку економії від підвищення ефективності систем транспортування та розподілу тепла. Як зазначалось вище, на балансі ОКВП «Полтаватеплоенерго» знаходиться 192,6 км теплової мережі. За результатами досліджень, що були проведені підприємством ОКВП «Полтаватеплоенерго» втрати у тепловій мережі при довжині траси до 1000 м не перевищують 4 %, а при довжині до 2500 м – не більше ніж 12,5 % [7]. За прогнозами науковців розмір потенціалу енергозбереження в існуючих системах теплопостачання ОКВП «Полтаватеплоенерго» становить 53 % від рівня виробництва теплоти. Це вагома частина реальної економії, зокрема при транспортуванні теплової енергії 17 % та до 48 % у самого споживача.

Досягнення таких показників економії можливе у випадку впровадження заходів щодо підвищення ефективності систем транспортування та розподілу тепла за рахунок проведення таких заходів, зокрема:

- Реконструкція магістральних та розподільних мереж з використанням сучасних попередньоізолюваних теплопроводів (мета цього заходу полягає у поступовій заміні існуючих магістральних та розподільних мереж, що виробила свій ресурс, на попередньоізолювані трубопроводи з низькими питомими втратами та значно більшим строком експлуатації – до 30 років). Економія досягається за рахунок: зменшення втрат теплової енергії, мережевої води, втрат на хімічну обробку води, споживання електроенергії на підживлення та мережевих насосів, зменшення відсотка аварійності. Такий захід має потенціал збереження економії газу на 13,5-15%, електроенергії – 2,5-3%, скорочення витоку води – 50-80%.

- Модернізація ЦТП. Метою цього заходу є заміна існуючого обладнання на сучасне автоматизоване технологічне обладнання. Впровадження цього заходу призведе до економії за рахунок зменшення втрат тепла та води при транспортуванні, а також втрат на ремонт. Економія теплової енергії при впровадженні цього заходу становить 4-4,5%.

Усі запропоновані вище заходи відносять до капіталоемких, але без усунення цієї низки проблем неможливе досягнення очікуваних результатів. При умові впровадження запропонованих вище заходів ОКВП «Полтаватеплоенерго» у найближчий час може отримати наступну економію, що подано у табл. 5.

Таблиця 5 – Прогноз зведених техніко-економічних показників від впровадження енергозберігаючих заходів у системі теплопостачання ОКВП «Полтаватеплоенерго» [авторське розроблення]

Найменування заходу	Річна економія палива (природного газу), тис.нм ³	Річна економія електроенергії, тис. кВт.год	Річна економія мережної води, тис.нм ³	Річна економія поточних витрат, тис. USD	Капітальні витрати, тис. USD
Впровадження енергозберігаючих заходів на котельнях підприємства	23118	6570	-	-	5895,2
Впровадження енергозберігаючих заходів у системі транспортування теплової енергії підприємством	33957	1407	978	246	14981,1
Всього річна економія енергоресурсів	57075	7977	978	246	-
Всього капітальні витрати					20876,3

Але запропоновані заходи є частиною великого комплексу можливого енергозбереження в тепловому господарстві. Значний потенціал енергозбереження існує й у використанні видів палива на котельнях підприємства.

Проведене дослідження основних аспектів функціонування та реформування підприємства ОКВП «Полтаватеплоенерго» свідчить про великий потенціал зниження витрат та впровадження заходів для енергозбереження. Основні результати проведеного дослідження полягають у наступному: велика енергоемність процесу нагрівання води для опалення та гарячого водопостачання. Потенціал може становити 50-60%; значні втрати палива на опалення за рахунок великої енерговитратності системи обігрівання будинків і незадовільної якості огоро-

джуючих конструкцій. За рахунок подолання такої проблеми енергозбереження можна досягти у розмірі 48 %; повна відсутність системи управління споживання теплової енергії у споживачів, залежно від температури зовнішнього повітря (економія – 25,5%); відсутність обліку теплової енергії у споживача; значні втрати теплової енергії при її транспортуванні (економія – до 17 %); незацікавленість у впровадженні енергозберігаючих технологій; нечітка політика, недобросовісне управління, неврівноважені тарифи на енергоносії.

Подолання такої низки проблем може докорінно змінити ситуацію на підприємстві ОКВП «Полтаватеплоенерго». Зміниться система управління, що буде орієнтована на потреби та інтереси споживачів енергоресурсів, створиться прозорий та чіткий підхід до питань виділення коштів державного та місцевого бюджетів на впровадження енергозберігаючих технологій, зміниться підхід у сфері контролю громадськості у питанні енергозаощадження.

1. Григорович А.В. Наукові проблеми побудови цільових комплексних програм розвитку житлово-комунального господарства [Текст] / А.В. Григорович // Університетські наукові записки. – 2007. – №3 (23). – С.140-144.

2. Хвищун Н.В. Житлово-комунальна реформа: як перейти до ефективного ринкового механізму?: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.novi.org.ua>

3. Чиж В. Формування економічно обґрунтованих тарифів на житлово-комунальні послуги [Текст] / Віра Чиж // Економіст. – 2007. – №8. – С.49-51.

4. Суходоля О.М. Енергоефективність економіки у контексті національної безпеки: методологія дослідження та механізми реалізації [монографія] /О.М. Суходоля. – К.: НАДУ, 2006. – 400 с.

5. Пугач Б.М. Рекомендації по реформуванню централізованих систем теплопостачання [Текст] / Б.М. Пугач, Р.М. Смаль // Аспекти тарифної реформи. інформаційно-аналітичне видання. – 2004. – № 3. – С.5-10.

6. Лега Ю.Г. Вдосконалення управління житлово-комунальним господарством України у сучасних умовах розвитку національної економіки: [монографія] [Текст] / Ю.Г. Лега, Т.М. Качана, Н.Ф.Чечетова. – Черкаси. — 2003. – С.4-101.

7. Пасичко С.И. Системы теплоснабжения. Выбор оптимального направлений развития: [Электронный ресурс] / С.И. Пасичко, Е.А. Халецкая, А.Г. Колиенко. – Режим доступа: http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=1878.

Отримано 14.01.2014